

## 2-4 圓周運動與重力

1、物體受( )作用，使其軌跡為圓或弧形的運動【力與運動方向( )】

例如：小球受到繩拉力作用，使小球作圓周運動，

人施力於繩，繩子對球產生拉力，此拉力即為向心力

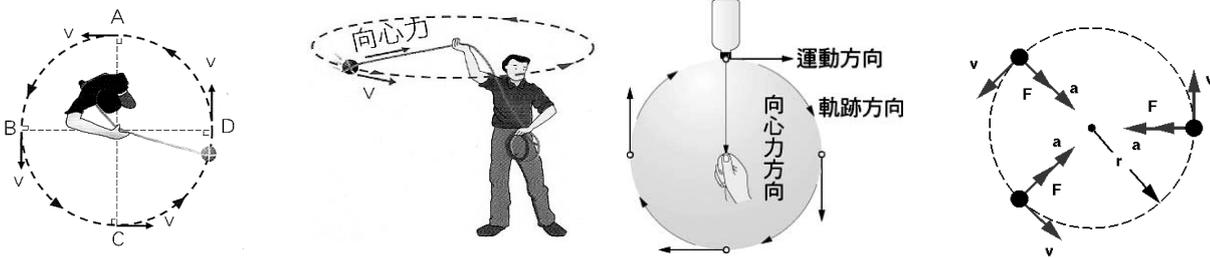
① 向心力只改變物體運動方向，而不能改變物體運動的快慢

⇒ 向心力方向恆指向圓周運動的( )，時時改變。

所以圓周運動不是等加速度運動

每秒移動相同間格距離之圓周運動稱為( )圓周運動

② 向心力的方向恆與運動方向（速度方向）( )



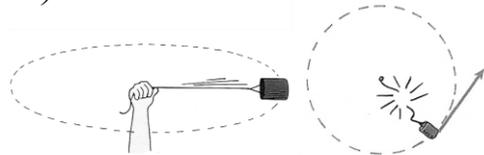
2、向心力的影響因素：手拉物旋轉

- ① 物體作圓周運動的向心力來源：( )。
- ② 當物體的轉速增加，所需的向心力( )。
- ③ 若瓶子的水質量增加，所需向心力( )。
- ④ 若繩子的旋轉半徑增加，所需向心力( )。

$$F = \frac{mV^2}{r}$$

3、向心力消失時：

- ① 若向心力消失時：物體遵循( )定律，  
會朝( )方向【等速度】飛去。



【Fig : from 觀念物理 II】

- ② ( )現象：當所受合力消失或者不足以提供圓周運動所需要的向心力下，  
物體作逐漸遠離圓心的運動 ⇒ 離心力是一種假想虛擬的力

4、圓周運動實例討論

(1) 以( )作為圓周運動的向心力：

- ① 實例：轉盤上的橡皮擦、脫水槽中衣服上的水、旋轉中的雨傘上的水、  
正在平地轉彎的車子  
⇒ 以物體與表面的( )作為向心力
- ② 當轉速加快時，所需的向心力( )，但摩擦力( )。  
物體會沿( )飛出（打滑）。

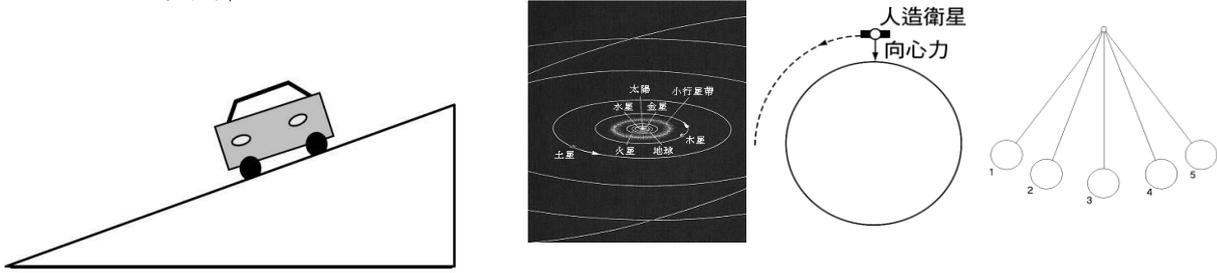
(2) 以( )作為圓周運動的向心力：⇒ 實例：天體運行、人造衛星繞地球

(3) 以( )作為圓周運動的向心力：⇒ 實例：單擺的擺動

(4) 何以彎道外側比內側稍高，有利於轉彎呢？

① 向心力來源：( )與( )的合力  $F$ ，作為轉彎所需向心力

② 力圖分析：



### 練習

( ) 1. 有關圓周運動的敘述，何者錯誤？

- (A) 所受的向心力指向圓心 (B) 轉動愈快，所需向心力愈大  
(C) 是一等加速度運動 (D) 向心力可改變物體運動方向

( ) 2. 下列哪一種運動不需向心力？

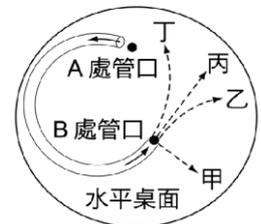
- (A) 單擺擺動 (B) 在路面轉彎處的車輛 (C) 等速度運動的物體  
(D) 太空艙環繞月球

( ) 3. 將擺球作圓周運動，若擺線突然斷裂，則該瞬間擺球將如何變化？

- (A) 因牛頓第一運動定律而向圓心飛去  
(B) 因牛頓第一運動定律而向切線飛去  
(C) 因牛頓第二運動定律而向圓心飛去  
(D) 因牛頓第二運動定律而向切線飛去

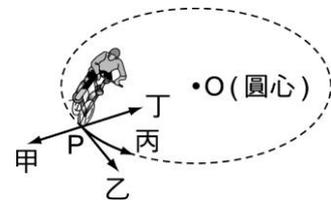
( ) 4. 將一條內部光滑的圓弧形水管水平固定在水平桌面上，如右圖所示，則圖中哪一條虛線最能代表鋼球從 A 處管口快速進入，而由 B 處管口出來的運動軌跡？

- (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁



( ) 5. 自由車選手在一個小廣場上，快速地以等速率做圓形軌道的繞場表演（如右圖），關於人車所受的力及其運動，下列敘述何者正確？

- (A) 是等速率圓周運動，所受的合力為零  
(B) 所受的合力方向一直指向圓心，所以為變加速度運動  
(C) 所受的合力方向一直指向圓心，所以為等速度運動  
(D) 所受的合力方向一直在改變，為運動軌跡的切線方向



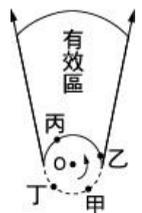
( ) 6. 承上題，此廣場的設計應為下列何者？

- (A) 內側較低，使車輛本身重量抵銷地面的作用力  
(B) 內側較低，使車輛本身重量與地面反作用力的合力成為轉彎的向心力  
(C) 內側較高，使車輛本身重量抵銷地面的作用力  
(D) 內側較高，使車輛本身重量與地面反作用力的合力成為轉彎的向心力

- ( ) 7. 在鏈球比賽中，小雄以逆時針方向快速旋轉拋擲鏈球，如圖(一)。若他的位置在圖(二)中之 O 點，則他最適合在鏈球到達圖中甲、乙、丙、丁的哪一個位置時放開鏈球，才能讓鏈球飛得遠，又落在有效區域內？  
 (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁。

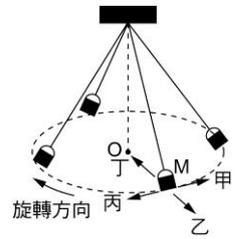


圖(一)



圖(二)

- ( ) 8. 小明在遊樂園中搭乘輻射鞦韆，鞦韆繞著 O 點做平行地面的等速圓周運動，如右圖所示。  
 則當鞦韆在 M 處時，鞦韆所受向心力的方向應為下列哪一個方向？  
 (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁



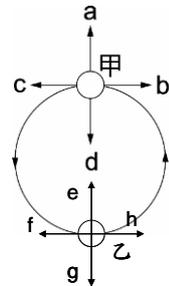
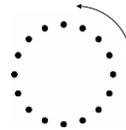
9. 附圖是一顆球作圓周運動，運行到甲的情形，a、b、c、d 表四個方位：

① 在甲位置時，向心力方向為( )；速度方向為( )。

② 承①，加速度方向為( )。

③ ( ) 此球縮時攝影，如圖。則可稱此球作何運動？

- (A) 等速度運動 (B) 等加速度運動  
 (C) 加速度運動 (D) 等速率圓周運動  
 (E) 等速度圓周運動



④ 若球在乙處時繩子突然斷掉，球將朝( )方向飛走。